

# BÚZALISZTEK MINŐSÉGI JELLEMZŐINEK VIZSGÁLATA A BÚZA TÁROLÁSI, ILLETVE FELDOLGOZÁSI IDEJÉNEK FÜGGVÉNYÉBEN

FÖLDHÁZI PÁLNÉ DR.\*

A sütőipar fokozott gépesítésével egyre jobban csökken annak a lehetősége, hogy gyártás közben a félkész termékek (kovász, tészta) tulajdonságaitól függően módosítsák a technológiai jellemzőket. Emiatt a nagyobb kapacitású és jobban gépesített üzemekben, az egyenletesen jó minőségű termék előállításához feltétlenül szükség van a kiegyenlített minőségű lisztre.

A liszt minőségének változását több tényező is okozhatja, így:

- a malmi feldolgozásra kerülő búza minőségének időbeli változása,
- a malmi technológia korszerűtlensége,
- a malmi feldolgozás során a minőségellenőrzés folytonosságának hiánya,
- nem megfelelő munkafegyelem.

Fentieken kívül meg kell még említeni, hogy az érvényben levő „MSZ 6336—70 sz. Búzaliszt sütőipari célra” szabvány minőségi követelményei között a liszt sütőipari értékére csak a farinográfus minőségi értékszám utal, ugyanakkor a végtermék minőségét jelentősen befolyásoló sikér mennyiségének és minőségének, valamint a liszt enzimes állapotának a vizsgálata nincs kötelezően előírva.

Kísérleti munkám során a sütőiparban legnagyobb mennyiségben feldolgozásra kerülő BL—80-as liszt egyes minőségi jellemzőinek alakulását vizsgáltam a búza tárolási, illetve feldolgozási idejének függvényében. A vizsgálatok célja megállapítani, hogy az egyes lisztjellemzők milyen intervallumban változnak adott liszt típuson belül, adott malmokban, egy féléves vizsgálati időszak alatt.

## 1. IRODALMI ÁTTEKINTÉS

### 1.1. A búza tárolása és kezelése a tárolás során

A búza felvásárlása általában nem esik egybe a feldolgozásával, ezért szükség van a megfelelő tárolására.

A tárolás elsődleges célja: — a minőség megóvása,

— új gabonánál az utóérés biztosítása,

— a malmok folyamatos ellátása,

— a felesleges készletek értékesítésig történő védelme.

\* Mezőgazdasági és Élelmezésügyi Minisztérium, Budapest. Jelenleg: Kertészeti Egyetem.

A kombájnos betakarítás elterjedése óta a tárolás technológiai követelményei alapvetően megváltoztak (1). A kombájnnal betakarított búza nagyobb nedvességű és keverékesebb, ezért a búzát a betárolás előtt tisztítani kell, 15% feletti nedvességtartalom esetén a betárolás előtt, vagy a tárolás során szárítást kell alkalmazni.

Külföldön magasabb nedvességtartalmú gabonák tárolására jó eredménnyel alkalmazzák a hűtést (1).

A búza tárolása során különösen új gabonánál és nagyobb nedvességű, vagy magasabb hőmérsékletű gabonánál rendkívül nagy jelentősége van az intenzív szellőztetésnek. Ezen kívül gondoskodni kell a rovarfertőzöttség, valamint a rágcsálók elleni folyamatos védelemről is (2).

## 1.2. *A búza tárolása során bekövetkező változások*

Általában megállapítható, hogy megfelelő tárolási feltételek mellett (kritikus nedvességtartalom alatt, 20 °C alatt) a változások kismértékűek, kedvezőtlen feltételek esetén viszont a mennyiségi veszteség mellett, komoly minőségi károsodást is szenved a búza.

### 1.2.1. *A légzés*

A légzés vizsgálatakor különbséget kell tennünk:

- a mag saját légzése,
- a magon és magban levő mikroorganizmusok légzése;
- a rovarok és rágcsálók légzése között.

Az első két tényező minden gabonában jelen van, az utóbbi gyakran hiányzik (3). A légzést szabályozó alapvető tényezők: a nedvesség, a hőmérséklet, a szellőzés (oxigén tenzió) és a mag állapota, amelyek közül a nedvesség mértéke a legfontosabb (3).

### 1.2.2. *Biokémiai változások a tárolás során*

Több szerző az összucukortartalom, különösen a nem redukáló cukortartalom tárolás alatti csökkenéséről tájékoztat (4).

A nitrogén vegyületekben bekövetkező változások vizsgálata azt eredményezte, hogy az összes nitrogén változatlanul maradása mellett, a szabad ammónia-nitrogén nő, a tényleges fehérje-nitrogén és az egyes frakciók nitrogéntartalma csökken (4).

A lipidek változását elsősorban hidrolitikus folyamatok eredményezik. A poláris lipidek bomlása intenzívebb, mint a szabad zsírsavak képződése, vagy a trigliceridek bomlása (5).

### 1.2.3. *A tápérték változása*

Egyes szerzők a fehérjék emészthetőségének kismértékű csökkenését figyelték meg (6).

A lizintartalom csökkenése a tárolási időszak kezdetén jelentősebb, mint később (7).

### 1.2.4. *A sütőipari érték változása*

A frissen betakarított búza, vagy a frissen őrölt búzaliszt sütőipari minősége általában egy ideig javul, majd hosszabb tárolás esetén fokozatosan csökken (8)

Kedvezőtlen tárolási körülmények hatására a kimosható sikér mennyisége csökken, a belőle sült próbacipó kisebb térfogatú és tömörebb bélzetű (9).

### 1.3. *A búza malmi feldolgozása*

A malmi műveletek befolyásolják a gabonából őrölt termékek kémiai összetételét, biokémiai sajátosságait, valamint tárolhatóságát.

A hazai gyakorlatban az őrlésre alkalmas búza kiválasztása és keverése elsősorban a hl-súly és a nedvességtartalom alapján történik (10). Külföldön pl. fehérjetartalom és szedimentációs érték ismeretében (11). vagy alveogram alapján (12) állapítják meg a keverési arányt. Az őrlésre szánt búzáknak megfelelő tisztítása, kondicionálása ugyancsak nagy jelentőségű (10, 12). A kiörlés nagysága a liszt minőségi jellemzőire búzafajtánként különböző hatású (13).

### 1.4. *A sikér és jelentősége a búzaliszt feldolgozása során*

A búza összetételét tekintve mind táplálkozástani, mind technológiai szempontból a fehérjék a legfontosabbak. A fehérjék közül a legnagyobb mennyiségben a két sikérképző fehérje fordul elő a búzában, kis hidratáltságú sikér formájában (14). Ennek nedves sikérre való átalakulása teljes hidratáció, ozmózisos vízfelvétel és mechanikai megmunkálás eredménye (15).

A sikér aminosav összetétele ismert, finomabb szerkezete azonban még nem teljesen tisztázott. A sikért alkotó kovalens és nem kovalens kötések intra- és intermolekulárisak lehetnek (15). A kovalens kötések közül a diszulfid kötések és a tiolcsoportok mennyiségének és arányának tulajdonítanak fontos szerepet a tészta reológiai tulajdonságainak kialakításában (16). Több szerző hangsúlyozza a hidrogén- és hidrofób kötések jelentőségét is (14, 15).

Technológiai szempontból a sikér mennyisége, vízfellevőképessége és fizikai tulajdonságai (nyújthatóság, rugalmasság, területenység) a legfontosabbak (17). Tésztakészítéskor a sikér olyan hálós szerkezetté alakul, amely a tésztaérés közben keletkező gázok jelentős részét visszatartja és ezzel a termék laza béli szerkezetét biztosítja.

### 1.5. *Lisztminősítő módszerek és újabb tendenciák*

A lisztvizsgálatok újabb tendenciái a gyors és objektív műszeres mérési módszerek elterjedésére irányulnak (18). Így műszeres liszt színmérés (19), gyors nedvességmeghatározás és gépi sikérmérés (10), gyors fehérjemeghatározási módok (18, 21), az intenzív dagasztást jobban megközelítő, valamint az erjedési és sütési viszonyokat reprodukáló Do-Corder-Maturográf-Ofentriebgerät (22) alkalmazása egyre jobban terjed. A sütéspróba elvégzése is egyre inkább gépi eszközökkel, valamint különböző adalékanyagok felhasználásával történik (23).

## 2. KÍSÉRLETI RÉSZ

### 2.1. *A minták származása*

Kísérleti munkámhoz a Csongrádi és Makói Malom BL—80-as lisztjét használtam fel. A méréseket 1975 októberétől—1976 áprilisáig végeztem, hetenként 1—1 mintából.

## 2.2. Az alkalmazott vizsgálati módszerek

A fehérjetartalmat Kjeldahl szerinti nitrogéntartalom meghatározásával végeztem (24). A nitrogéntartalom átszámításánál 5,7-es szorzófaktor alkalmaztam.

A nedves siker mennyiségét QA—104/1 típusú kétmunkahelyes sikérmosó segítségével, kézi utánmosás alkalmazásával határoztam meg (24).

A siker területekenységét a nedves siker 5 g-os gömbjének szobahőmérsékleten történő 1 óra alatti ellapulásával jellemeztem (24).

A siker nyújthatóságát a nedves siker ujjaim közötti lassú, elszakadásig történő húzásával mértem vonalzó felett (25).

A liszt vízfelvevőképességét Hankóczy—Brabender-féle farinográffal határoztam meg (24).

A liszt sütőipari értékét a farinogram alapján meghatározható minőségi érték-számmal jellemeztem (24).

A liszt amilolites állapotát félautomata Hagberg-féle esési szám meghatározó készülék segítségével mértem (24).

A sütéspróba meghatározására az MSZ 6369/8—71 sz. szabványban előírt eljárást alkalmaztam. A készterméket érzékszervileg vizsgáltam, valamint mértem a legnagyobb metszetterületét és alaki hányadosát.

A liszt nedvességtartalmát a minta 105 °C-os szárítószekrényben súlyállandóságig történő szárításával határoztam meg (24).

## 3. ÉRTÉKELÉS

Az értékelésbe a Csongrád megyei Gabonaforgalmi és Malomipari Vállalat Minőségellenőrző Osztálya által rendelkezésemre bocsátott — a vizsgált lisztminták örletéhez tartozó — hl-súly, kiőrlési % és késztermék BL—80-as liszt nedvességtartalmának értékeit is bevontam. A Vállalat megadta továbbá a vizsgált malmok körzetében a búza vetésterület fajtaszerinti összetételét, a felvásárolt búza tárolási módját és a malmok fontosabb jellemzőit.

Az értékelés egyrészt a vizsgálati időszak függvényében, másrészt a változók közötti korrelációs összefüggések meghatározásával történt.

### 3.1. A búza és liszt jellemzőinek értékelése a vizsgálati időszak függvényében

Az 1—12. ábrákon látható a Csongrádi és Makói Malom vizsgált örleteinek hl-súly, kiőrlési %, valamint lisztjellemzőinek értéke a vizsgálati időszakban.

A hl-súly, a kiőrlési % és a késztermék BL—80-as liszt nedvességtartalmának ábrázolásánál a mért értékeket tüntettem fel és kötöttem össze. A többi jellemzőnél az eredeti mérési eredményeket és — a trendszámítás haladó átlagok módszerét alkalmazva (26) — négyes átlagok értékeit tüntettem fel. Utóbbi értékeket összekötöttem és az így kapott görbékre kerestem a magyarázatot.

Az egyes lisztjellemzők időbeli változásának jellegére a következő általános megállapításokat tehetjük.

A vizsgálati időszak elején, októberben és novemberben található magasabb értékeket

— a búza természetes utóérése során bekövetkező kedvező változások,

— az óbúza bekeverés kedvező hatása (a Csongrádi Malomban decemberben 50—70%, a Makói Malomban november közepéig 30% arányban óbúzáat kevertek az 1975 évi termésükhöz),

- a jó beltartalmi értékű, de kezelés nélkül tárolásra kevésbé alkalmas búza-tételek feldolgozásra kerülése okozhatta.

Ezután viszonylag egyenletes a görbe, majd február közepétől ismét magasabb értéket kaptam, amely főleg a jó minőségű, jó tárolóképességű búzatételek feldolgozásra kerülésével indokolható.

Fentieken kívül a két malom lisztje között is több-kevesebb eltérés mutatkozott, amelyet az alábbi tényezők okozhattak:

- az egyes malmok körzetében termesztett búzák fajtaösszetételének különbsége: a Csongrádi Malom körzetében a vetésterület  
45,8%-a Bezostaja + Jubilejnaja 50  
40,6%-a Auróra + Kavkaz,  
a Makói Malom körzetében a vetésterület  
35,5%-a Bezostaja + Jubilejnaja 50  
56,7%-a Auróra + Kavkaz,
- a malmok búza előkeverési lehetőségében levő különbség (a Csongrádi Malom 2, a Makói Malom 5 koptatói cellával rendelkezik, egyenként 100 t-ás befogadóképességgel, így előbbiben elvileg 2, utóbbiban 5 féle búza keverhető),
- a vizsgált időszakban a malmok eltérő kiőrlési %-kal dolgoztak (a Csongrádi Malomban átlagosan 1,3%-kal magasabb volt a kiőrlési %, amelyet a búzák fajta-összetételének és a malmi technológiáknak a különbözősége okozhatott,
- az egyes malmokban gyártott liszt típusok arányának különbözősége (a Csongrádi Malomban a vizsgált időszakban 76,39% volt az átlagos összlisztkihozatal, ezen belül 43,06% a BL—80-as liszt, a Makói Malomban ugyanakkor 75,05% volt az átlagos összlisztkihozatal, amelyből 46,33% volt a BL—80-as liszt).

### 3.2. Liszt- és kenyérgyártók közötti összefüggés vizsgálata

R—40-es számítógépen kiszámítottuk valamennyi változónak valamennyi változóhoz vett korrelációs együtthatóit, átlagértékeit és szórásait. Az így kapott értékeket az 1. sz. táblázat tartalmazza.

A táblázatot vizsgálva látható, hogy a korrelációs együtthatók nagy többsége kifejezetten alacsony. Csupán négy páros kombináció adott  $r = \pm 0,5$ -nél nagyobb értéket, amelyek 99,9%-os szinten vizsgálva szignifikánsak.

Ezek a következők:

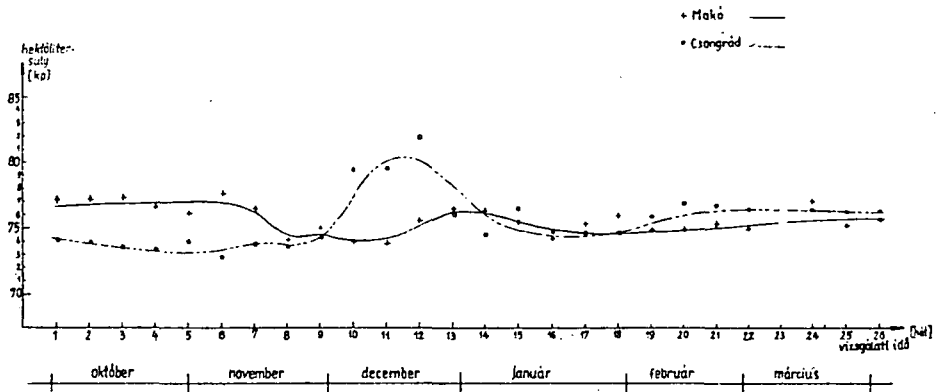
- sikérmennyiség — sikerterüleenység  $r = 0,58$
- sikérmennyiség — farinográfos vízfelvevőkép.  $r = 0,51$
- sikerterüleenység — próbapó metszetterület  $r = -0,52$
- próbapó metszetterület — próbapó alaki h.  $r = -0,74$

száma	Változók		Átlagérték	Szórásérték
	megnevezése	mért. egys.		
1	Fehérjetartalom	%	12,85	0,71
2	Sikérmennyiség	%	33,21	2,06
3	Sikerterüleenység	mm	4,50	1,75
4	Farinográfos vízfelvevő képesség	%	59,98	1,77
5	Farinográfos minőségi ért. szám	—	64,91	5,30
6	Hagberg-féle esési szám	sec	336,85	11,75
7	Próbapó metszetterület	cm <sup>2</sup>	100,86	8,41
8	Próbapó alaki hányados	—	2,10	0,21

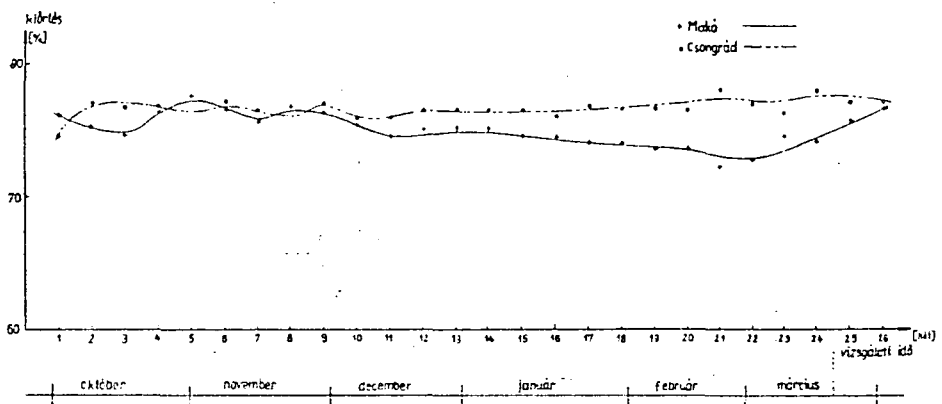
# 1. TÁBLÁZAT

Liszt- és kenyérjellemezők közötti korrelációs mátrix, valamint átlag- és szórásértékeik

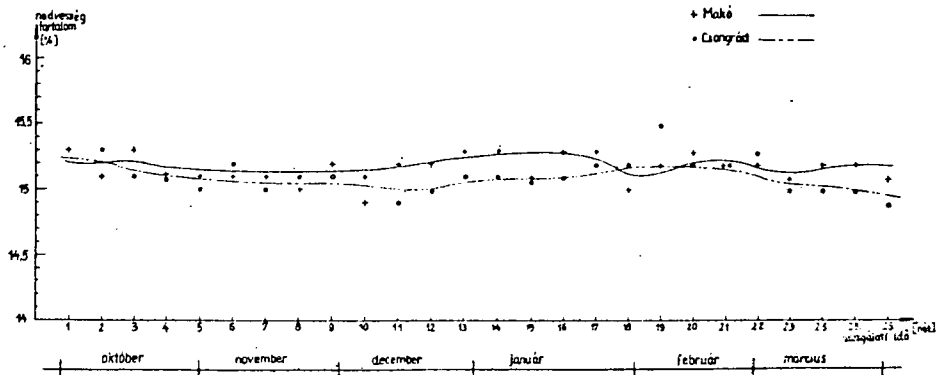
Sorsz. Oszlop szám	1	2	3	4	5	6	7	8
1	1,0000							
2	0,2863	1,0000						
3	0,0345	0,5818	1,0000					
4	0,1189	0,5129	0,2571	1,0000				
5	0,2652	0,1049	-0,1702	0,0439	1,0000			
6	0,0795	0,0983	-0,1554	0,3238	-0,0287	1,0000		
7	0,0873	-0,2167	-0,5213	-0,1336	0,3103	0,2606	1,0000	
8	-0,0804	0,1484	0,4233	-0,0490	-0,2760	-0,2172	-0,7359	1,0000



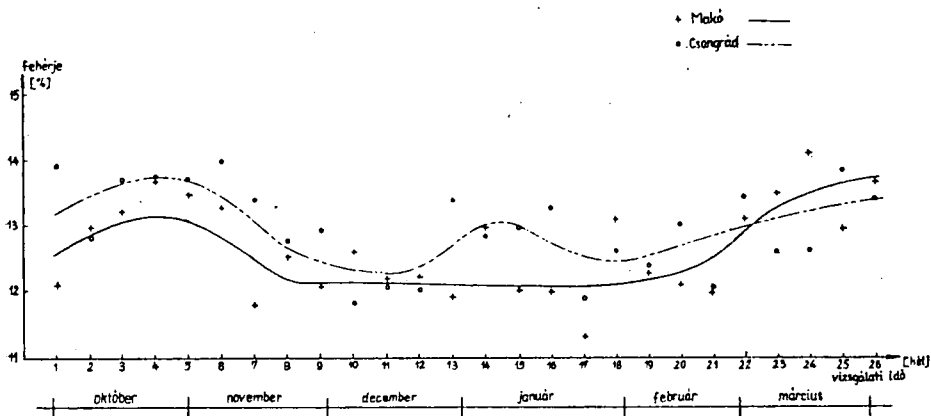
1. ábra. A Csongrádi és a Makói Malomban őrölt búzák hektolitersúly értékei a vizsgált időszakban



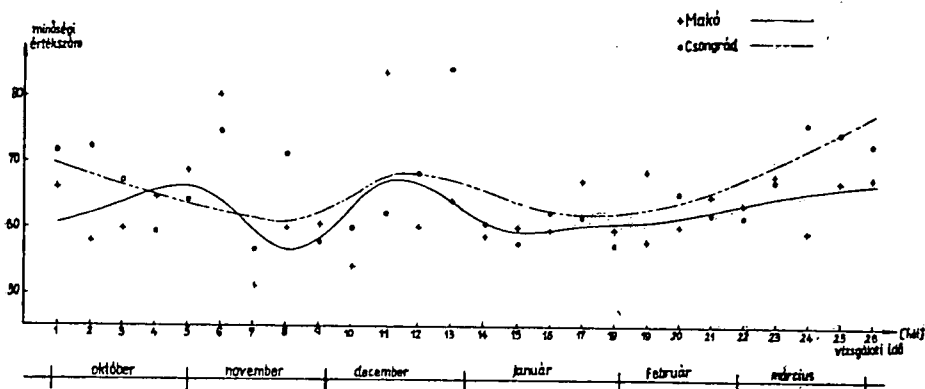
2. ábra. A Csongrádi és a Makói Malomban őrölt búzák kiőrlési % értékei a vizsgált időszakban



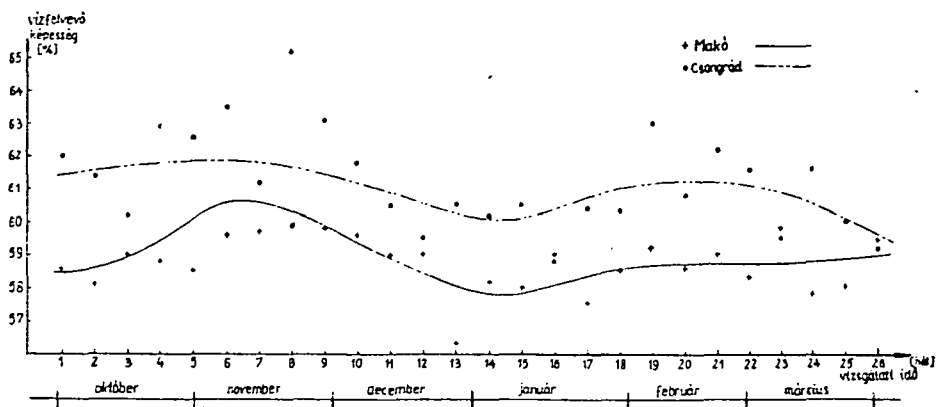
3. ábra. A késztermék BL—80-as lisztnek nedvességtartalmának értékei a vizsgált időszakban



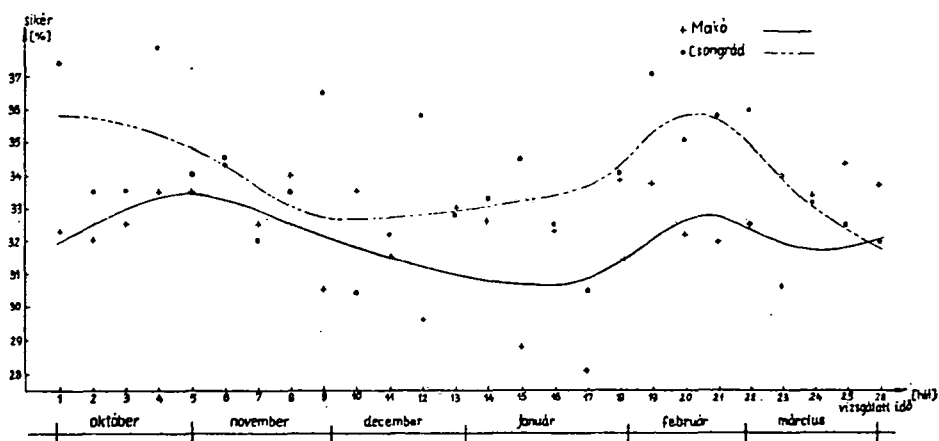
4. ábra. A Csongrádi és Makói Malom BL—80-as lisztjeinek fehérjetartalom értékei a vizsgálati időszakban



5. ábra. A Csongrádi és Makói Malom BL—80-as lisztjei farinográfus minőségi értékszámainak alakulása a vizsgálati időszakban

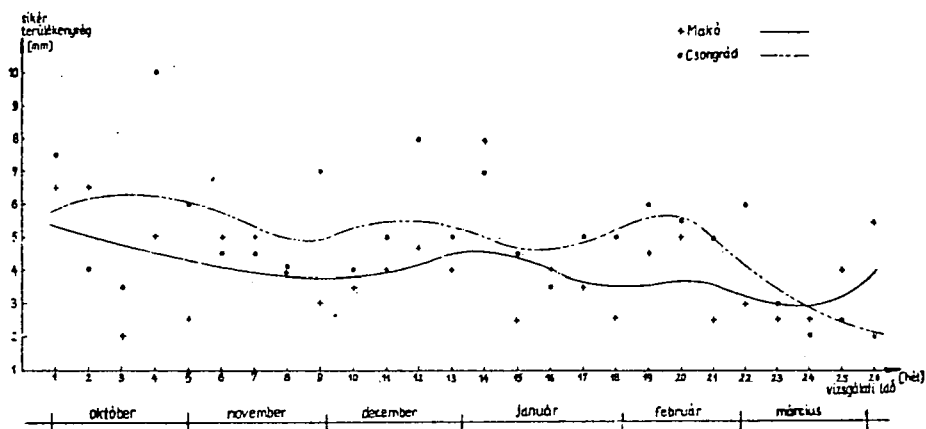


6. ábra. A Csongrádi és Makói Malom BL—80-as lisztjei farinográfus vízfelvőképességének alakulása a vizsgálati időszakban

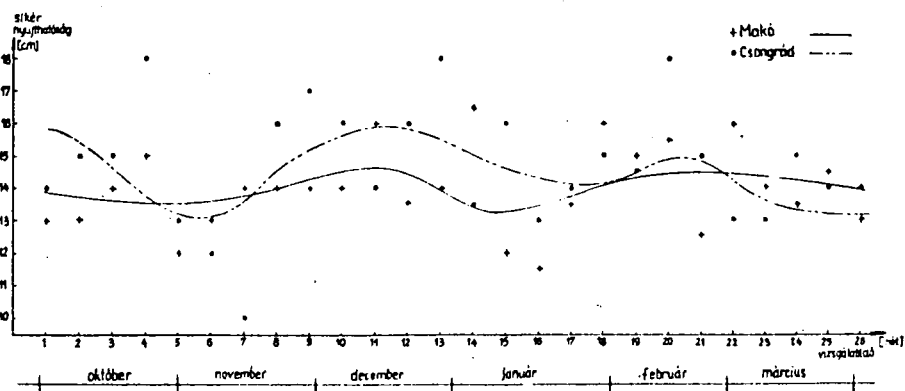


7. ábra. A Csongrádi és a Makói Malom BL—80-as lisztjeinek sikermennyiség értékei a vizsgálati időszakban

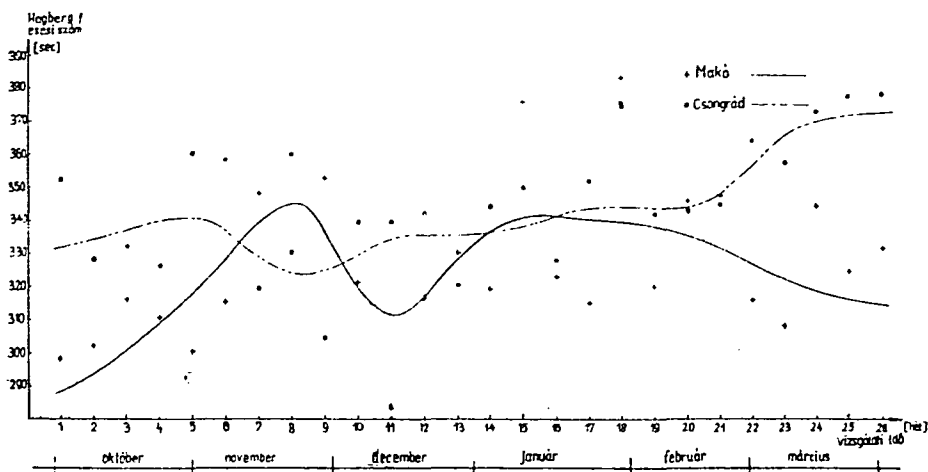




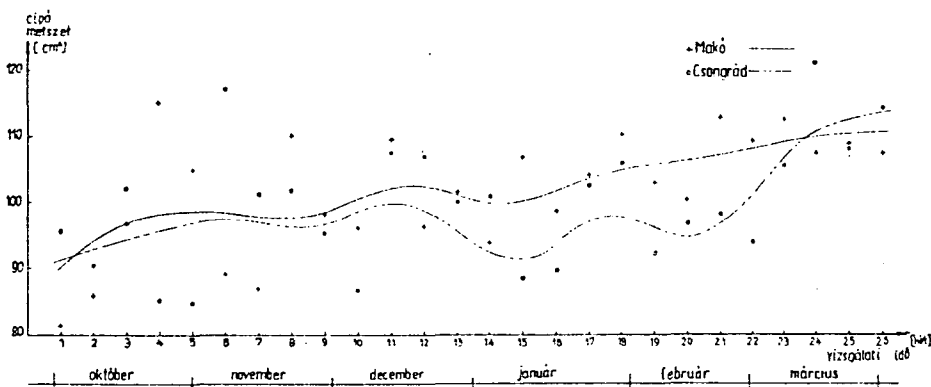
8. ábra. A Csongrádi és a Makói Malom BL—80-as lisztjei sikér területességének alakulása a vizsgálati időszakban



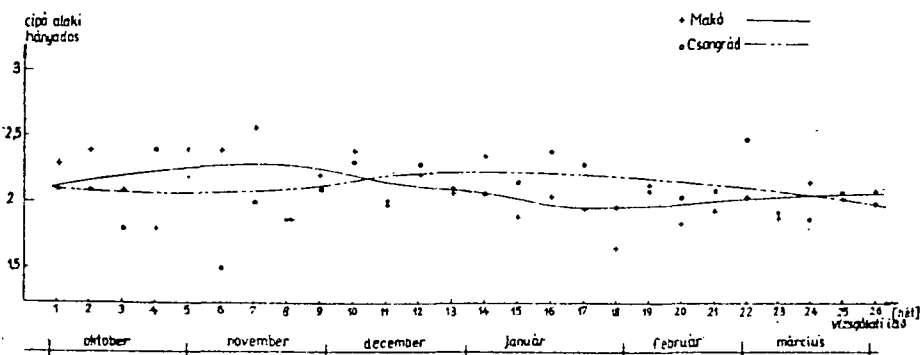
9. ábra. A Csongrádi és Makói Malom BL—80-as lisztjei sikér nyújthatóságának alakulása a vizsgálati időszakban



10. ábra. A Csongrádi és Makói Malom BL—80-as lisztjei Hagberg-féle esési szám a vizsgálati időszakban



11. ábra. A Csongrádi és Makói Malom BL—80-as lisztjeiből sült cipők metszeterületének értékei a vizsgálati időszakban



12. ábra. A Csongrádi és Makói Malom BL—80-as lisztjeiből sült próbapipók alakí hányadosának értékei a vizsgálati időszakban

## IRODALOMJEGYZÉK

1. Ihne, H.: Die Mühle u. Mischfuttermitteltechnik 113, 20. (1976).
2. Tomay T. (szerk.): Gabonaipari kézikönyv I. Bp. 1971.
3. Misusztyin, E. N.—Triszvatszkij, L. A.: Mikrobü i zerno, Moszkva, 1963.
4. Pixton, S. W.—Hill, S. T.: J. Sci. Food Agr. 18, 94. (1967).
5. Daftary, R. D.—Pomeranz, Y.: Agr. Food Chem. 13, 442. (1965).
6. Yannai, S.—Zimmermann, G.: J. Food Sci. Technol. 7, 179. (1970).
7. Lund, A.—Pedersen, H.—Sigsgaard, P.: I. Sci. Food Agr. 22, 458. (1971).
8. Pomeranz, Y. (ed.): Wheat Chemistry and technology, St. Paul Minn. 1971.
9. Daftary, R. D.—Pomeranz, Y.—Sauer, D. B.: Agr. Food Chem. 18, 613 (1970).
10. Kolostori J.—Valatin L.: Malomipari technológia I. Felsőfokú Élelmiszeripari Főiskolai Jegyzet, Bp. 1965.
11. Bolling, H.: Die Mühle u. Mischfuttermitteltechnik 108, 40. (1971).
12. Kupric, J. N.: Malomipari technológia, Bp. 1954.
13. Pollhamer Ené: Növénytermelés 24, 209. (1975).
14. Ewart, J. A. D.: ICC 7. Arbeits- und Diskussionstagung Berichte 108—112. 1972.
15. Lásztity R.: A kémia újabb eredményei Bp. 1972.
16. Mecham, D. K.: Cer. Sci. Today, 13, 371. (1968).
17. Gasztony K.—Bogdán Jné: Sütőipari technológia I. Élelmiszeripari Főiskolai Jegyzet Szeged, 1977.
18. Lásztity R.—Törley D.—Nedelkovits J.—Őrsi F.—Varga J.: Élelmészeti ipar 28, 129. (1974).
19. Moór J.—Szalai L.: Sütőipar 21, 137. (1974).
20. Klauser J.—Rodler Gy.: Gabonaipar 23, 99. (1976).
21. Bolling H.: Getreide Mehl u. Brot 27, 253. (1973).
22. Dienelt, E.: Die Brotindustrie, 13, 60. (1970).
23. Rapid-Mix-Test (Standard Backmethoden für Getreide Mehl u. Brot) Detmold 1971.
24. Karácsonyi L. (szerk.): Gabona-, liszt-, sütő- és tésztaipari vizsgálati módszerek Bp. 1970.
25. Schneller, M.—Major Bné: Malom- és sütőipari laboratóriumi gyakorlatok, Bp. 1961.
26. Köves P.—Párnicski G.: Általános statisztika, Bp. 1964.

### STUDY OF THE QUALITY CHARACTERISTICS OF WHEAT FLOURS AS FUNCTIONS OF THE DURATIONS OF STORAGE AND PROCESSING OF THE WHEAT

Dr. G. Földházi

The wheat flour processed in greatest amount in the baking industry is that of BL—80 type. An experimental study was made of the variations of the individual quality characteristics of this flour as functions of the durations of storage and processing of the wheat. The aim of the investigation was to establish the interval within which the individual flour characteristics vary for a given flour type in given mills during a six-month examination period.

When the values of the characteristics were plotted as a function of time, three quality stages could be differentiated. In the two mills in question the quality fluctuations occurred in almost the same way, with the difference that the absolute values of the characteristics were not the same; this points to the influence of the milling processing, and to the differences in the variety compositions of the wheats grown in the regions of the individual mills.

### UNTERSUCHUNG DER QUALITATIVEN CHARAKTERISTIKA VON WEIZENMEHLEN IN ABHÄNGIGKEIT VON DER LAGERUNGS- BZW. VERARBEITUNGSDAUER DES WEIZENS

Dr. G. Földházi

Experimentell wurde die Gestaltung einiger qualitativer Merkmale der in der Bäckereiindustrie in der grössten Menge zur Verarbeitung kommenden Mehlsorte BL—80 in Abhängigkeit von der Lagerungsdauer bzw. der Verarbeitungszeit des Weizens untersucht um festzustellen, in welchem Intervall die einzelnen Mehlparameter innerhalb eines gegebenen Mehltypus, in gegebenen Mühlen im Rahmen einer halbjährigen Testperiode wechseln.

Darstellung der Charakteristikawerte in der Funktion der Zeit liess drei qualitative Phasen unterscheiden. Die Qualitätsschwankungen kamen in beiden untersuchten Mühlen nahezu gleichermassen vor — mit dem Unterschied, dass die absoluten Werte der Charakteristika abweichende waren, was auf einen Einfluss der Verarbeitung in den Mühlen sowie auf einen Unterschied in der Artenzusammensetzung der im Umkreis der einzelnen Mühlen gezüchteten Weizen hindeutet.

## АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВЕННОСТИ ПШЕНИЧНОЙ МУКИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВРЕМЕНИ ЕЁ ХРАНЕНИЯ И ПЕРЕРАБОТКИ

*Г. Фёльдхази*

В ходе исследовательской работы изучалось формирование отдельных качественных показателей муки BL—80, которая чаще всего применяется в хлебопекарной промышленности, в зависимости от времени хранения пшеницы и от времени её переработки. Цель исследований — установить, в каких интервалах происходит изменение отдельных качественных показателей данного типа муки на конкретных мельницах в течение полугодового исследования.

В зависимости от времени можно различить три фазы в изменении качественных показателей. На обеих мельницах, где производились исследования, кривые этих изменений по времени очень подобны, с той лишь разницей, что абсолютные показатели их отличаются, что свидетельствует о различии процесса переработки на двух мельницах, а также на различии процесса переработки на двух мельницах, а также на различие в составе сортов пшениц, возделываемых в различных прилегающих к мельницам районах.